

## Identifikasi Kecacingan pada Satwa Liar dan Ternak Domestik di Taman Nasional Way Kambas, Lampung

(*Helminthiasis Identification of Wildlife and Domestic Livestock in Way Kambas National Park, Lampung*)

Dedi Candra<sup>1\*</sup>, Efrida Warganegara<sup>2</sup>, Samsul Bakri<sup>1</sup>, Agus Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

<sup>3</sup>Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

\*Penulis untuk korespondensi: [dedi.dvm@gmail.com](mailto:dedi.dvm@gmail.com)

Diterima 22 Maret 2016, Disetujui 21 Juni 2016

### ABSTRAK

Penyakit kecacingan dan interaksi antara satwa liar dengan ternak domestik di kawasan Taman Nasional Way Kambas (TNWK) merupakan permasalahan yang harus mendapat perhatian serius dalam pengelolaan konservasi di TNWK dan pemeliharaan ternak di desa penyangga TNWK. Penelitian ini bertujuan untuk identifikasi keberadaan cacing pada sampel tinja (feses) satwa liar (harimau, badak, dan gajah) dan ternak domestik (sapi, kerbau, dan kambing) di sekitar TNWK. Pengambilan sampel dilakukan pada musim hujan yaitu pada periode Januari-Juli 2014 dan Oktober 2014 - Februari 2015; dengan lokasi pengambilan mencakup 36 lokasi (11 lokasi di TNWK dan 25 lokasi di desa-desa penyangga). Identifikasi cacing dari feses dilakukan dengan metode natif, pengendapan dan pengapungan, penghitungan telur dengan metode Mc Master, dan telaah potensi cacing zoonosis dengan studi literatur. Tidak ditemukan cacing pada harimau, sementara itu pada badak dan gajah Sumatera ditemukan *Paramphistomum* spp dan *Strongyloides* spp. Cacing yang ditemukan pada kerbau, sapi dan kambing ialah *Paramphistomum* spp, *Fasciola* spp, *Trichuris* spp, *Mecistocirrus* spp, *Strongylus* spp, *Bunostomum* spp, *Haemonchus* spp, *Strongyloides* spp, *Oesophagostomum* spp, *Nematodirrus* spp, dan *Trichostrongylus* spp. Inang ternak domestik (kerbau dan sapi) berpotensi menjadi vektor penularan *Paramphistomum* spp ke satwa liar. Kemungkinan cacing gastrointestinal yang berpotensi sebagai zoonosis ialah *Fasciola* spp, *Strongyloides* spp, *Oesophagostomum* spp, *Haemonchus* spp, *Trichostrongylus* spp dan *Trichuris* spp.

**Kata kunci:** cacing, satwa liar, Taman Nasional Way Kambas, ternak domestik, zoonosis

### ABSTRACT

Helminthiasis and the interaction between wildlife and domestic animal in the buffer zone of Way Kambas National Park (WKNP) are some problems that should receive serious concern in the WKNP conservation management and livestock husbandry in the villages of WKNP buffer zone. This study aimed to identify helminths that examined from fecal samples of wildlife (tigers, rhinos and elephants) in WKNP and domestic livestock (cattle, buffalo, and goats) in the vilages surrounding WKNP. Fecal samples were collected in the rainy season of period from January to July 2014 and of period from October 2014 to February 2015, with sampling area includes 36 locations (11 location in WKNP and 25 location in villages surrounding WKNP). Helminth identification from fecal samples have been examined using the native, sedimentation and flotation methods, counting egg of feces with Mc Master method, and analysis of potential zoonotic helminth with literature study. None helmiths was identified in tiger's samples, where as in the sumatran rhino and elephants were identified of *Paramphistomum* spp and *Strongyloides* spp. Helminths that identified in the buffalo, cow and goat samples were *Paramphistomum* spp, *Fasciola* spp, *Trichuris* spp, *Mecistocirrus digitatus*, *Strongylus* spp, *Bunostomum* spp, *Haemonchus* spp, *Strongyloides* spp, *Oesophagostomum* spp, *Nematodirrus* spp, and *Trichostrongylus* spp. The host of domestic livestock especially buffalo and cows could be as a vector for transmission *Paramphistomum* spp to wildlife. Gastrointestinal helminths as potential zoonoses are *Fasciola* spp, *Strongyloides* spp, *Oesophagostomum* spp, *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* spp, and *Trichuris* spp.

**Keywords:** domestic livestock, helminth, Way Kambas National Park, wildlife, zoonosis

## PENDAHULUAN

Cacing (*helminth*) gastrointestinal atau penyakit kecacingan di Taman Nasional Way Kambas (TNWK) dan interaksinya antara kelompok satwa liar dan ternak domestik merupakan permasalahan yang harus mendapat perhatian serius dalam pengelolaan konservasi di TNWK dan pemeliharaan ternak di desa penyangga TNWK. Keberadaan endoparasit cacing pada masing-masing kelompok dapat menulari kelompok yang lain. Beberapa jenis cacing tersebut diantaranya berpotensi sebagai zoonosis.

TNWK terletak di kabupaten Lampung Timur dan Lampung Tengah propinsi Lampung yang ditetapkan sebagai Taman Nasional berdasarkan SK Menteri Kehutanan No.670/Kpts-II/1999 dengan luas 125.621,3 ha. Ekosistem TNWK terdiri dari hutan hujan tropis sekunder dataran rendah (*lowland rain forest*), hutan rawa air tawar, padang alang-alang, semak belukar, dan hutan mangrove (Dephut, 2006). Menurut IUCN (2013) kawasan ini merupakan salah satu hutan rawa hujan tropis yang masih tersisa di sepanjang pantai timur Sumatera yang kondisinya masih bagus dan sangat cocok untuk konservasi mamalia besar langka dan terancam punah. Mamalia besar tersebut seperti harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) dan badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*) dengan status *critically endangered*, serta gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) dengan status *endangered* yang semuanya termasuk kedalam daftar APPENDIX I CITES. Harimau, badak, dan gajah Sumatera merupakan satwa kunci (*key species*) di dalam habitat liarnya. Oleh karena itu, kegiatan konservasi untuk melindungi tiga mamalia besar tersebut secara tidak langsung juga melindungi satwa liar yang lain beserta seluruh habitatnya. Selain yang dipelihara di konservasi insitu, badak Sumatera ada pula yang dipelihara di Suaka Rhino Sumatera (SRS), dan gajah di Pusat latihan gajah (PLG).

Keanekaragaman hayati flora dan fauna di Indonesia telah dan terus mengalami penurunan, baik dari kualitas ataupun kuantitasnya (Meijaard et al., 2006) termasuk populasi harimau, badak dan gajah di TNWK. Ada 3 faktor utama penyebab penurunan populasi satwa liar, yaitu: kerusakan habitat akibat perambahan dan penebangan hutan, perburuan liar, dan penyakit yang belum banyak diketahui. Faktor penyakit khususnya cacing gastrointestinal (kecacingan) belum banyak mendapat perhatian, padahal kontribusinya cukup tinggi terhadap kepunahan satwa liar. Beberapa penelitian sudah dilaku-

kan tentang hubungan penyakit satwa liar dan ternak domestik di beberapa desa penyangga TNWK (Andriansyah, 2008; Muryani, 2008; SRS, 2012).

Subsektor peternakan khususnya ternak yang terdapat di masyarakat desa telah menjadi sumber penunjang perekonomian rakyat. Sapi, kerbau, dan kambing adalah jenis ternak yang banyak diusahakan oleh masyarakat di desa-desa penyangga TNWK. Ternak-ternak di desa-desa penyangga tersebut sering digembalakan di wilayah TNWK atau pakan hijauan untuk ternak tersebut berasal dari kawasan TNWK, sebaliknya gajah liar dari dalam taman nasional juga sering masuk ke ladang atau kebun masyarakat di desa-desa penyangga (TNWK, 2014). Interaksi ini menyebabkan terjadinya tumpang tindih habitat serta secara tidak langsung terhadap risiko terjadinya penyakit kecacingan. Belum ada kajian yang mengidentifikasi risiko penyebaran cacing endoparasit satwa liar dan ternak domestik di TNWK serta kemungkinan potensinya sebagai zoonosis.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan indentifikasi jenis parasit cacing pada satwa liar (harimau, badak, dan gajah Sumatera) dan ternak domestik (sapi, kerbau, dan kambing), kesamaan jenis cacing pada kedua kelompok, dan potensi ternak domestik sebagai sumber infeksi kecacingan bagi satwa liar yang berpotensi zoonosis.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada musim hujan, yaitu periode Januari-Juli 2014 dan Oktober 2014 - Februari 2015 di kawasan TNWK dan desa-desa penyangga di sekitar TNWK Lampung dengan lokasi pengambilan sampel mencakup 36 lokasi (11 lokasi di TNWK dan 25 lokasi di desa-desa penyangga).

### Sampel

Sampel tinja berjumlah 254 sampel yang terdiri dari: 24 sampel tinja kerbau, 86 sampel tinja sapi, 40 sampel tinja kambing, 48 sampel tinja gajah di PLG, 15 sampel tinja badak di SRS, 26 sampel tinja gajah liar, 11 sampel tinja badak liar, dan 4 sampel tinja harimau.

### Pemeriksaan Sampel

Penelitian ini menggunakan sampel tinja segar (tinja umur 1 hari kecuali untuk satwa liar dari dalam

TNWK dengan umur tinja maksimal 1 minggu) yang langsung diambil dari tempat defekasi satwa liar dan ternak domestik dan kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik transparan dan selanjutnya disimpan dalam kotak pendingin(es). Ketika sampel tiba di laboratorium SRS/PLG, sampel segera diberi formalin 10% sebagai pengawet (sampel tinja terendam larutan) agar tidak terjadi perkembangan telur menjadi larva. Setiap sampel diberi keterangan kode lokasi, kode satwa/ternak, umur, dan konsistensi tinja. Sampel dikirim ke laboratorium rujukan (laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung dan laboratorium Helmintologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB Bogor. Sampel tinja diperiksa dengan metode kualitatif (natif, pengapungan dan sedimentasi) dan kuantitatif (metoda Mc Master).

### Analisis Data

Data penelitian berupa jenis endoparasit cacing, tingkat infestasi cacing yang diidentifikasi (prevalensi) dianalisa secara deskriptif dan pemetaan distribusi cacing endoparasit di TNWK berdasarkan titik *Global Position System* (GPS).

## HASIL

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel tinja satwa liar dan ternak di TNWK disajikan pada Tabel 1. Lokasi pengambilan sampel dapat dikelompokkan menjadi 3 daerah berdasarkan tingkat atau derajat infestasi cacing, yaitu: daerah dengan infestasi cacing yang tinggi (Muara Jaya dan Gambas), daerah dengan infestasi cacing yang sedang (Karang Anyar - Braja Asri, Margahayu, Taman Fajar, Braja Harjosari, Toto Projo, Proyek Pancasila, Tegal Ombo, Plang Ijo, Taman Endah, Tambah Dadi, PKG - gajah, Braja Kencana, Tanjung Tirto, Tegal Yoso), serta daerah dengan infestasi cacing yang ringan (Bungur, Braja Luhur, Meranggi, Rantau Jaya Baru, Rantau Jaya Ilir, Braja Yekti, Kertosono, Rantau Jaya, SRS - badak, Selatan Plang ijo - gajah, Selatan Proyek - gajah, Selatan Braja Yekti - gajah, Tengah Rawa Bunder - gajah, Tengah S. Baru - gajah, Utara Bungur - gajah).

Cacing *Paramphistomum* spp menempati urutan tertinggi yang mendominasi hampir di semua lokasi penelitian (33), diikuti oleh *Fasciola* spp (12), *Trichuris* spp (9), *Strongylus* spp (7), *Strongyloides* spp (7), *Haemonchus* spp (5), *Mecistocirrus* spp (4), *Oesophagostomum* spp (3), *Bunostomum* spp (3), *Nematodirrus* spp (2) dan *Trichostrongylus* spp (1). Identifikasi parasit gastrointestinal pada satwa liar,

tidak ditemukan cacing endoparasit pada harimau, dan ditemukan *Paramphistomum* spp, *Strongylus* spp dan *Strongyloides* spp pada badak dan gajah. Pada ternak domestik ditemukan *Paramphistomum* spp, *Fasciola* spp, *Trichuris* spp, *Mecistocirrus* spp, *Strongylus* spp, *Bunostomum* spp, *Haemonchus* spp, *Strongyloides* spp, *Oesophagostomum* spp, *Nematodirrus* spp, dan *Trichostrongylus* spp.

Pada Tabel 2 terdapat 11 jenis cacing endoparasit dengan tingkat infeksi yang ringan. Dari 254 sampel tinja yang diperiksa, terdapat 9 golongan cacing Nematoda (*Trichuris* spp, *Strongylus* spp, *Strongyloides* spp, *Haemonchus* spp, *Mecistocirrus* spp, *Oesophagostomum* spp, *Bunostomum* spp, *Nematodirrus* spp dan *Trichostrongylus* spp), dan 2 golongan cacing Trematoda (*Paramphistomum* spp dan *Fasciola* spp). Sementara itu tidak ditemukan cacing golongan Cestoda.

Tabel 3 menyajikan sebaran endoparasit pada ternak dan satwa liar di sekitar TNWK. Pada kerbau ditemukan 9 jenis cacing endoparasit dengan persentase infeksi dan prevalensi tertinggi adalah *Paramphistomum* spp (0,67%; 0,46) dan yang terendah *Strongylus* spp (0,04%; 0,03). Pada sapi ditemukan 11 jenis endoparasit dengan infeksi dan prevalensi tertinggi adalah *Paramphistomum* spp (0,71%; 0,37) dan yang terendah adalah *Trichostrongylus* spp (0,01%; 0,01). Pada kambing ditemukan 8 jenis endoparasit dengan infeksi dan prevalensi tertinggi adalah *Trichuris* spp (0,18%; 0,13) dan terendah adalah *Nematodirrus* spp (0,05%; 0,04).

Pada satwa liar ditemukan 4 jenis parasit dengan persentase infeksi dan prevalensi pada gajah di PLG adalah *Paramphistomum* spp (0,56%; 0,39), *Strongyloides* spp (0,08%; 0,06) dan *Strongylus* spp (0,04%; 0,03), pada badak ditemukan *Paramphistomum* spp (0,20%; 0,27) dan pada gajah liar ditemukan *Paramphistomum* spp (0,23%; 1,0). Dari keseluruhan sampel yang diperiksa ditemukan bahwa cacing endoparasit *Paramphistomum* spp (0,46) dengan prevalensi tertinggi dan *Oesophagostomum* spp, *Nematodirus* spp, dan *Trichostrongylus* spp (0,01) dengan prevalensi terendah.

## PEMBAHASAN

Pada 2 kelompok lokasi pengambilan sampel tinja terlihat bahwa di desa penyangga di sekitar TNWK lebih banyak ditemukan jenis cacing dibandingkan dengan lokasi di dalam kawasan TNWK. Di lokasi di tengah TNWK yang jauh dari pemukiman penduduk seperti Way Kanan dan Wako tidak ditemukan adanya cacing kecuali badak di lokasi SRS,

Tabel 1 Hasil Identifikasi Sampel Tinja di 36 Lokasi (11 di TNWK dan 25 di Desa Penyangga) Positif terhadap Parasit Cacing Gastrointestinal di TNWK Lampung

No	Lokasi	Par	Fas	Tri	Sls	Str	Hae	Mec	Oes	Bun	Nem	Tls	Tot
1	Muara Jaya	200	200		200		100	800	100		100		7
2	Gambas	200	100	100		200			100				5
3	Karang Anyar	100	200				100		100				4
4	Braja Asri	600	200			200		400					4
5	Margahayu	200	400	200			200						4
6	Taman Fajar	1200	100				2400			100			4
7	Braja Harjosari	400		100	2300	700							4
8	Toto Projo	400			100			200		200			4
9	Proyek Pancasila	500		100			400	100					4
10	Tegal Ombo	2000	500		200								3
11	Plang Ijo			100	400					100			3
12	Taman Endah	1500	500			500							3
13	Tambah Dadi	200	500		500								3
14	PLG - Gajah *	400			200	400							3
15	Braja Kencana	300		300		300							3
16	Tanjung Tirto		100	100							100		3
17	Tegal Yoso	400	200	100									3
18	Bungur	800		200									2
19	Braja Luhur	100				100							2
20	Meranggi	400	200										2
21	Rantau Jaya Baru	400							100				2
22	Rantau Jaya Ilir	400										200	2
23	Braja Yekti	4900											1
24	Kertosono	200											1
25	Rantau Jaya	200											1
26	Sri Rahayu	800											1
27	SRS - Badak *	100											1
28	Selatan. P. Ijo – Gajah *	100											1
29	Selatan. Pro - Gajah *	100											1
30	Selatan. Yekti – Gajah *	100											1
31	Tengah. R.Bun –Gajah *	100											1
32	Tengah. S.Br – Gajah *	100											1
33	Utara. Bungur – Gajah *	100											1
34	WK. SRS – Bdk gajah *												0
35	Selatan Marga – Gajah *												0
36	Wako Har Bdk Gajah *												0
Total Desa Penyangga		25	12	9	6	6	5	4	3	3	2	1	76
Total TNWK		8	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10
Total Lokasi		33	12	9	7	7	5	4	3	3	2	1	86

Keterangan:

Par : *Paramphistomum* sppFas : *Fasciola* sppTri : *Trichuris* sppSls : *Strongyloides* sppStr : *Strongylus* sppHae : *Haemonchus* sppMe : *Mecistocirrus digitatus*Oes : *Oesophagostomum* sppBu : *Bunostomum* sppNem : *Nematodirus* sppTls : *Trichostongylus* spp

Tot : Total

\* ..... : Lokasi di TN Way Kambas

Tabel 2. Statistik Deskriptif Cacing (TTGT) yang Dapat Diidentifikasi di Wilayah Studi

No	Variable	N	Rata-rata	St.Dev	Min	Q1	Media	Q3	Max	Range
1	<i>Paramphistomum</i> spp	129	356.5	505.4	100	100	200	400	4900	4800
2	<i>Fasciola</i> spp	31	216.1	146.3	100	100	200	300	500	400
3	<i>Trichuris</i> spp	18	133.3	59.4	100	100	100	200	300	200
4	<i>Strongyloides</i> spp	14	1050	1766	100	175	200	950	5000	4900
5	<i>Strongylus</i> spp	10	330.0	170.3	100	200	300	425	700	600
6	<i>Haemonchus</i> spp	9	411.0	752.0	100	100	100	300	2400	2300
7	<i>Mecistocirrus</i> spp	7	300.0	238.0	100	200	200	400	800	700
8	<i>Oesophagostomum</i> spp	5	100.0	0.0	100	100	100	100	100	0
9	<i>Bunostomum</i> spp	4	125.0	50.0	100	100	100	175	200	100
10	<i>Nematodirus</i> spp	3	100.0	0.0	100	100	100	100	100	0
11	<i>Trichostrongylus</i> spp	1	100.0	*	100	*	100	*	100	0

TTGT= telur tiap gram tinja/feses, N= Total sampel fecal satwa liar dan ternak yang positif cacing, cacing Cestoda tidak berhasil diidentifikasi pada penelitian ini.

hal ini disebabkan pakan tambahan untuk badak SRS diambilkan dari batas kawasan TNWK atau dari desa penyangga tempat pengembalaan ternak masyarakat. Sementara di pinggir kawasan TNWK, di lokasi yang bersinggungan antara satwa liar dan ternak domestik ditemukan adanya interaksi infeksi dan penularan penyakit cacing dari satu inang dengan inang yang lainnya, yaitu: ditemukan cacing *Paramphistomum* spp, *Strongylus* spp dan *Strongyloides* spp baik pada satwa liar maupun pada ternak domestik.

Kawasan TNWK berbatasan langsung dengan desa-desa penyangga yang berada disekitarnya, hampir tidak ada batas alam yang mampu menahan satwa liar khususnya gajah liar masuk ke perkampungan masyarakat. Pada tahun 2012, terdapat 743 kasus gajah liar masuk ke perkampungan disekitar TNWK. Setelah adanya tim penanggulangan gajah liar yang dibentuk oleh TNWK maka kasusnya berkurang, yaitu 675 kasus pada 2013 dan 373 kasus pada 2014 (TNWK, 2015). Interaksi satwa liar dan ternak domestik merupakan suatu mekanisme persaingan penting antara kelompok inang di TNWK. Tingkat kejadian gajah liar masuk ke perkampungan yang tinggi dan banyak satwa ternak kerbau/sapi yang digembalakan dipinggir kawasan, maka kemungkinan besar akan terjadi overlapping atau tumpang tindih habitat dari dua kelompok ini. Interaksi ini menyebabkan saling menuluri penyakit termasuk parasit sangat mungkin terjadi. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat hubungan persaingan ini, seperti persaingan antara organisme hidup adalah konsep penting dalam ekologi (Sommer & Worm 2002). Spesies yang hidup di hab-

itat yang sama akan memiliki masalah tumpang tindih dalam sumber pakan mereka karena ketersediaan yang terbatas. Ketika ini terjadi, dua kelompok inang bersaing dan mencoba untuk menyingkirkan spesies lain. Penelitian hubungan antara satwa liar dan ternak telah berkembang cepat dalam beberapa dekade terakhir, tetapi tetap ada kontroversi tentang karakteristik hubungan antara keduanya.

Peneliti dari berbagai disiplin ilmu telah menyatakan bahwa satwa liar bersaing dengan ternak domestik sebagai sumber daya alam (Averbeck et al., 2009; Low et al., 2009; Voeten & Prins 1999; Young et al., 2005), ternak hidup bersama berdampingan dan tidak bersaing dengan satwa liar (Homewood et al., 1987; Sitters et al., 2009), atau ternak menuluri dan bersaing dengan satwa liar (Odadi et al., 2007). Tumpang tindih habitat dan area distribusi satwa liar dan ternak sering disebut sebagai mekanisme persaingan (Beck & Peek 2005; Georgiadis et al., 2007; Madhusudan, 2004; Mishra et al., 2004; Sitters et al., 2009; Zhongqiu et al., 2008). Sebagai contoh, ketika di suatu lokasi banyak ternak kerbau, maka kecenderungannya gajah akan menyingkir dan mencari lokasi lain untuk memperoleh pakan.

Golongan cacing Cestoda atau cacing pita tidak ditemukan dalam penelitian ini dan hanya ditemukan cacing dari kelompok nematoda dan trematoda, hal ini juga pernah dilaporkan oleh Erwin et al., (2010) dan Dharmawan et al., (2009). Telur cacing yang teridentifikasi pada penelitian ini sedikit berbeda dengan yang ditemukan sebelumnya, yaitu *Paramphistomum*, *Strongylid*, *Capillariid*, *Fasciola*, *Toxocara*, *Strongyloides* dan *Moniezia* pada ter-

Tabel 3. Jenis Cacing Gastrointestinal Satwa Liar dan Ternak Domestik di TNWK

No	Parameter	Sampel Positif	Persentase (%)	Prevalensi
Kerbau n = 24				
1	<i>Paramphistomum</i> spp	16	0,67	0,46
2	<i>Fasciola</i> spp	7	0,29	0,20
3	<i>Trichuris</i> spp	3	0,13	0,09
4	<i>Haemonchus</i> spp	2	0,08	0,06
5	<i>Oesophagostomum</i> spp	2	0,08	0,06
6	<i>Strongyloides</i> spp	2	0,08	0,06
7	<i>Strongylus</i> spp	1	0,04	0,03
Sapi n = 86				
1	<i>Paramphistomum</i> spp	61	0,71	0,37
2	<i>Fasciola</i> spp	16	0,19	0,10
3	<i>Trichuris</i> spp	7	0,08	0,04
4	<i>Mecistocirrus digitatus</i>	6	0,07	0,04
5	<i>Strongylus</i> spp	5	0,06	0,03
6	<i>Bunostomum</i> spp	4	0,05	0,02
7	<i>Haemonchus</i> spp	3	0,03	0,02
8	<i>Strongyloides</i> spp	3	0,03	0,02
9	<i>Oesophagostomum</i> spp	2	0,02	0,01
10	<i>Nematodirus</i> spp	1	0,01	0,01
11	<i>Trichostrongylus</i> spp	1	0,01	0,01
Kambing n = 40				
1	<i>Trichuris</i> spp	7	0,18	0,13
2	<i>Strongyloides</i> spp	7	0,18	0,13
3	<i>Oesophagostomum</i> spp	6	0,15	0,11
4	<i>Fasciola</i> spp	5	0,13	0,09
5	<i>Paramphistomum</i> spp	4	0,10	0,07
6	<i>Haemonchus</i> spp	4	0,10	0,07
7	<i>Strongylus</i> spp	2	0,05	0,04
8	<i>Nematodirus</i> spp	2	0,05	0,04
Gajah PLG n = 48				
1	<i>Paramphistomum</i> spp	27	0,56	0,39
2	<i>Strongyloides</i> spp	4	0,08	0,06
3	<i>Strongylus</i> spp	2	0,04	0,03
Badak SRS n = 15				
1	<i>Paramphistomum</i> spp	3	0,20	0,27
Gajah Liar n = 26				
1	<i>Paramphistomum</i> spp	6	0,23	1,00
Badak Liar n = 11				
1	Negatif	0	0,00	0,00
Harimau n = 4				
1	Negatif	0	0,00	0,00

nak (Putratama, 2009), *Fasciola* dan *Oxyuris* pada badak Sumatera di SRS, *Paramphistomum* dan *Ascaris* pada gajah PLG (Muryani et al., 2008). Pada harimau di TNWK tidak ditemukan cacing, meskipun demikian menurut Sriyanto (2003) ditemukan infestasi endoparasit *Ascaris* sp dan *Trichuris* sp

pada harimau. Perbedaan hasil ini kemungkinan karena faktor lingkungan atau musim, pemberian deworming/obat cacing pada ternak dan satwa liar, dan kondisi sampel yg diperiksa.

Derajat infeksi cacing di sekitar TNWK baik pada satwa liar maupun ternak domestik tergolong

ringan, yaitu dibawah 5000 telur per gram tinja. Derajat infeksi parasit dapat dibedakan yaitu infeksi ringan jika 1-499 telur per gram tinja; infeksi sedang jika 500-5000 telur per gram tinja, dan infeksi berat jika ditemukan > 5000 telur per gram tinja (Soulsby, 1982; Levine, 1990; Thienpont et al., 1995; Love & Hutchinson, 2003). Walaupun tergolong infeksi ringan tetapi keberadaan beberapa cacing yang tersebar di hampir seluruh lokasi penelitian tetap harus mendapat perhatian karena terlihat ternak domestik bisa menjadi inang bagi penyebaran cacing ke satwa liar.

Jumlah telur cacing tiap gram tinja pada ternak dan satwa liar tidak selalu dapat menunjukkan tingkat infeksi yang sebenarnya karena beberapa faktor, seperti: hanya mencerminkan keberadaan cacing dewasa saja, tidak memperhitungkan larva cacing dan cacing jantan, tingkat resistensi inang, tingkat infeksi cacing, serta kadar serat kasar yang terdapat pada pakan. Menurut Egido et al. (2001), prevalensi parasit pada ternak disebabkan oleh beberapa faktor penting, seperti: letak geografis, kondisi lingkungan, kandang, sanitasi, higiene, kepadatan kandang, temperatur, kelembaban, dan vegetasi.

Keberadaan ternak kerbau di dalam TNWK merupakan permasalahan tersendiri karena terjadinya tumpang tindih area pengembalaan dengan satwa liar khususnya gajah. Lokasi keberadaan kerbau di desa sekitar TNWK, yaitu Sri Rahayu, Karang Anyar, Braja Luhur, Braja Harjosari, Braja Yekti, Braja Asri, Margahayu, Muara Jaya, Bungur dan Toto Projo. Sementara Isnaini et al. (2009) telah melaporkan terjadinya pengembalaan kerbau masyarakat di dalam kawasan TNWK, yaitu di Bungur, Muara Jaya, Braja Yekti, Braja Kencana, Braja Harjosari, dan Karang Anyar.

#### *Cacing Gastrointestinal Penting pada Satwa Liar dan Ternak Domestik di TNWK*

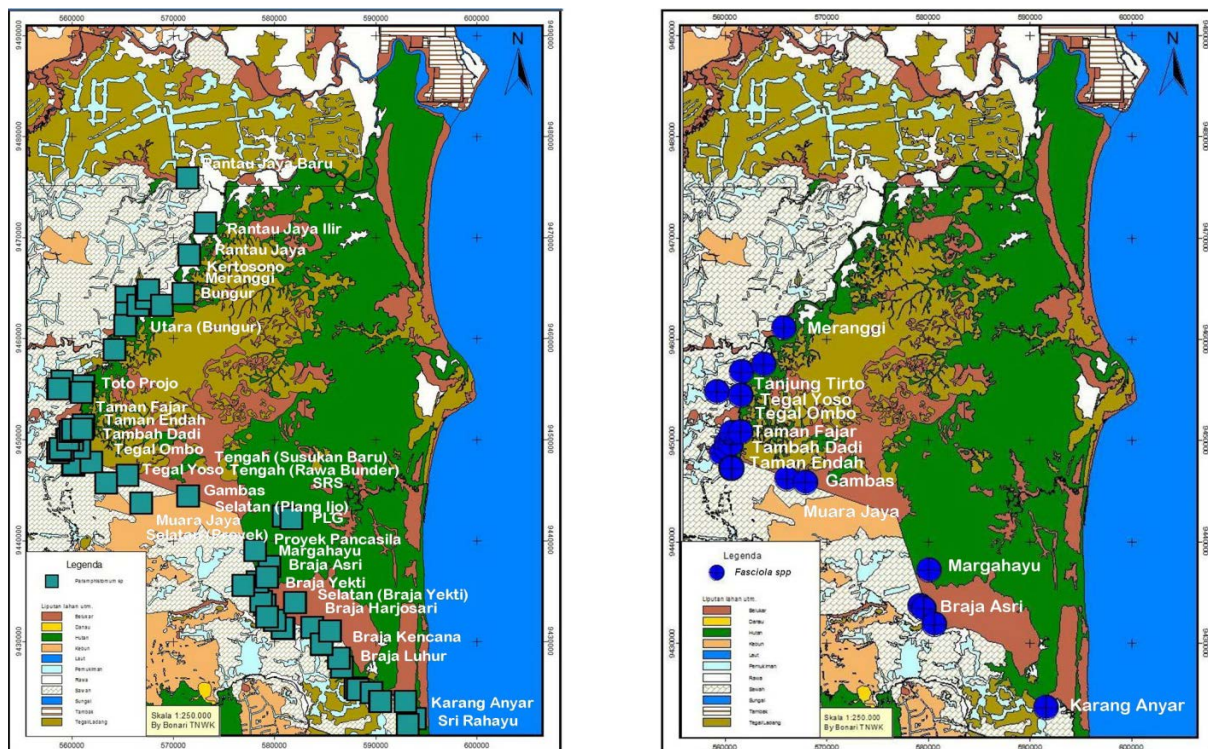
Cacing *Paramphistomum* spp yang merupakan salah satu cacing dalam kelas trematoda dari famili Paramphistomidae ditemukan di hampir semua lokasi penelitian di sekitar TNWK, kecuali di Plang Ijo, Tanjung Tirta, lokasi TNWK Way Kanan, Selatan (Margahayu) dan Wako (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan Mage et al., 2002 yang mengatakan salah satu penyakit parasitik yang penting, dominan dan berbahaya pada ternak domestik adalah trematodiasis (paramphistomiasis). Cacing *Paramphistomum* spp dikenal sebagai cacing hisap atau rumen fluke dan masyarakat sekitar Way Kambas menyebutnya “porang” dan ternak yang terinfeksi disebut “po-

rangan”. Cacing jenis ini menghisap makanan berupa jaringan atau cairan tubuh inangnya. Tingginya keberadaan *Paramphistomum* spp dikarenakan parasit ini memiliki habitat yang sesuai dimana peternak masih menerapkan sistem pemeliharaan ternak yang tradisional, manajemen pemeliharaan yang kurang baik dan jarang diberikan pengobatan cacing (antelmintika). Parasit ini merupakan masalah utama di sekitar TNWK dan juga didukung oleh pola pemeliharaan ternak yang masih tradisional, seperti: penggembalaan di pinggir atau di dalam kawasan TNWK, ternak jarang di bawa pulang, hampir sebagian besar pakan ternak berasal dari pinggir kawasan TNWK dan kebun masyarakat.

Pada penelitian banyak ditemukan ternak sapi yang kurus, akan tetapi secara umum penampakan fisik ternak yang terinfeksi dengan yang tidak terinfeksi sangat sulit dibedakan. Hal ini sama dengan yang dilaporkan oleh Roger and David (2011) yang menyatakan bahwa cacing dewasa *Paramphistomum* sp yang melekat pada dinding rumen menyebabkan sedikit atau tidak ada tanda-tanda klinis. Pada infeksi yang berat infeksi cacing ini dapat menimbulkan gastroenteritis dan menyebabkan kematian cukup tinggi, terutama pada ternak muda (Melaku & Addis, 2012). Cacing ini juga berpotensi menularkan satwa liar khususnya badak dan gajah sehingga perlu mendapat perhatian serius.

Fasciolosis adalah penyakit cacing hati (*liver fluke*) yang disebabkan oleh dua jenis trematoda, yaitu *Fasciola hepatica* dan *Fasciola gigantica* dengan jenis yang ditemukan di Indonesia ialah *F. gigantica* (Ditjennak, 2012). *Fasciola gigantica* menimbulkan permasalahan serius, karena distribusi dari kedua inang definitif cacing sangat luas yang mencakup mamalia, sangat penting dalam penyebaran parasit (Levine, 1990). Pada penelitian ini Fasciolosis ditemukan di 12 lokasi TNWK dan merupakan yang terbanyak setelah *Paramphistomum* spp (Gambar 1). Lokasi sekitar TNWK yang ditemukan Fasciolosis yaitu Karang Anyar, Braja Asri, Margahayu, Muara Jaya, Gambas, Taman Endah, Tambak Dadi, Taman Fajar, Tegal Ombo, Tanjung Tirta, Tegal Yoso dan Meranggi. *Fasciola gigantica* umumnya ditemukan di negara tropis dan subtropis termasuk Indonesia. Fasciolosis merupakan salah satu penyakit ternak yang telah lama dikenal dan tersebar secara luas dengan kerugian ekonomi yang cukup tinggi. Keadaan alam Indonesia dengan curah hujan dan kelembaban yang tinggi memungkinkan parasit seperti *Fasciola* spp berkembang dengan baik. Sifat reproduksinya yang hermaphrodit juga mempercepat perkembangbiakan cacing hati ini. Walaupun *Fasciola* spp tidak ditemukan pada satwa liar dan





Gambar 1 Sebaran *Paramphistomum* spp (kiri) dan *Fasciola* spp (kanan) di dalam TNWK dan di Desa-desa Penyangga.

hanya ditemukan pada ternak domestik tetapi juga perlu mendapat perhatian serius agar *Fasciola* spp tidak menulari satwa liar yang populasinya terus turun dari waktu ke waktu. Belum diketahui mengapa cacing ini tidak ditemukan di satwa liar. Beberapa kemungkinan ialah tingkat infeksi *Fasciola* pada ternak tidak tinggi, kurangnya inang antara seperti siput dan keong, lingkungan yang kurang cocok, atau *Fasciola* kurang infeksiif pada satwa liar.

Telur *Paramphistomum* spp transparan, sel embrional dan operkulum yang jelas, dinding berwarna jernih (transparan), sering terdapat tonjolan kecil di ujung posterior. Telur *Fasciola* spp berkulit kuning, sel embrional dan operkulum tidak jelas, ukuran telur yaitu panjang 118,8-158 mikron dan lebar 66-105 mikron. Ukuran telur *Paramphistomum* spp lebih besar daripada telur *Fasciola* spp dengan panjang 113-175 mikron dan lebar 73-100 mikron (Purwanta et al., 2009).

### Cacing Gastrointestinal yang Berpotensi Zoonosis

Berdasarkan penelusuran literatur, ditemukan beberapa cacing gastrointestinal dalam penelitian ini yang kemungkinan berpotensi zoonosis, yaitu: *Fasciola* spp (Heejeong Youn, 2009; Mas-Coma et al., 2005; Esteban et al., 1998; Portugaliza, 2015), *Strongyloides* spp (Heejeong Youn, 2009; Chomel et al., 2007), *Oesophagostomum* spp (Steward dan Gas-

barre, 1989; Polderman and Blotkamp, 1995), *Haemonchus contortus* (N. Pestechian, 2014), *Trichostrongylus* spp (Heejeong Youn, 2009) dan *Trichuris* spp (Heejeong Youn, 2009; Chin, 2000; Chomel et al., 2007).

### Kontrol Cacing Gastrointestinal

Pemeriksaan tinja secara rutin sangat diperlukan untuk mengidentifikasi adanya cacing gastrointestinal pada satwa liar dan ternak domestik di TNWK, terutama jenis dan derajat infeksiya agar segera dapat dilakukan pengobatan dengan jenis obat antelmintik yang tepat. Deteksi molekuler memberikan harapan baru untuk mengatasi beberapa keterbatasan pengujian yang ada (Gasser, 2006). Walaupun sulit dalam penerapannya, pengendalian terpadu yang komprehensif dapat menjadi pilihan, misalnya penggunaan teknik kimiawi dan non-kimiawi, perbaikan nutrisi ternak, serta menjaga keamanan lapangan rumput terhadap adanya kontaminan cacing stadium infeksiif terutama bagi ternak muda (Love & Hutchinson, 2003). Secara umum pengendalian cacing terpadu tersebut mencakup tiga hal, yaitu kekebalan dan nutrisi, manajemen penggembalaan, dan pemberian obat antelmintik yang tepat.



### Manajemen Perbatasan Kawasan (Transborder Management)

Solusi yang tepat untuk satwa liar dan ternak domestik di Way Kambas tidak mudah dicari karena kedua kelompok ini harus sama-sama diprioritaskan demi kepentingan konservasi satwa liar dan peningkatan ekonomi masyarakat. Beberapa solusi yang dapat diterapkan di TNWK adalah sebagai berikut:

1. Perbaikan ekosistem seperti meminimalisir deforestasi akan dapat mencegah interaksi/kontak satwa liar dengan ternak domestik dan manusia. Ketika hutan terjaga baik atau hutan yang rusak direhabilitasi maka akan mengurangi kemungkinan gajah dari hutan pergi ke luar ke pedesaan untuk mencari makanan.
2. Pembuatan batas berupa kanal dan atau pagar listrik di batas kawasan TNWK dan desa penyangga sehingga satwa liar tidak keluar dari kawasan dan ternak tidak bisa masuk ke dalam kawasan TNWK.
3. Pengaktifan patroli untuk mencegah konflik antara gajah dengan manusia melalui kerjasama antara TNWK, LSM dan masyarakat.
4. Pemasangan GPS satellite collars sebagai deteksi dini untuk memonitor kelompok gajah, lokasi jalur-jelajah, serta mengadakan pelatihan bagi komunitas lokal tentang teknik menghalau kelompok gajah agar tidak masuk dan merusak lahan pertanian masyarakat.
5. Pengembangan kegiatan inovasi ekologis yang ramah lingkungan, seperti:
  - a. Penanaman tanaman yang tidak disukai gajah liar seperti penanaman pohon jarak dan salak disepanjang batas kawasan TNWK. Hal ini akan mencegah gajah keluar ke desa karena gajah takut terhadap duri pohon salak dan hasil buah salak dapat digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif peningkatan ekonomi lainnya.
  - b. Kontrol biologis untuk mengeliminasi cacing dengan pengembangan ternak bebek dengan sistem penggembalaan. Cara ini untuk memutus siklus hidup dari cacing karena bebek akan memakan keong atau siput yang berperan sebagai inang antara dan vektor, juga bisa sebagai alternatif peningkatan ekonomi masyarakat.
  - c. Pengembangan ternak lebah madu di batas kawasan TNWK dan Desa penyangga, cara ini untuk mengurangi bahkan meniadakan

gajah dari hutan keluar ke desa karena gajah takut dengan sengatan lebah. Walaupun dapat memanfaatkan madunya oleh masyarakat tetapi perlu diperhatikan lokasi penempatan kandang lebah, karena madu lebah dapat memancing beruang dari dalam hutan yang akan berpotensi menjadi konflik lain bagi masyarakat.

6. Rotasi padang penggembalaan atau lokasi pengambilan pakan sangat penting diperhatikan pada gajah di PLG, badak di SRS dan ternak domestik.
7. Perubahan cara pemeliharaan ternak dari penggembalaan liar dan tradisional ke sistem yang lebih intensif.
8. Pengayaan pakan dengan membuat ladang pakan:
  - a. Untuk gajah liar di dalam kawasan TNWK yang ditanami beragam jenis tanaman hutan yang disukai gajah
  - b. Mengintensifkan lokasi penggembalaan gajah jinak di PLG dengan pengkayaan pakan yang berasal dari luar kawasan seperti rumput gajah, tebu, pisang, bambu dan kelapa. Pakan tambahan ini diharapkan akan dapat lebih meningkatkan kesejahteraan gajah di PLG sehingga gajah di PLG tidak digembalakan di pinggir kawasan TNWK.
9. Penerapan konsep konservasi medik, ecohealth dan pendekatan one health pada satwa liar dan ternak domestik yang melibatkan para pihak dengan dimensi ekonomi, lingkungan, dan masyarakat dengan memperkuat penelitian dan surveillance.

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa cacing yang ditemukan pada badak dan gajah Sumatera adalah *Paramphistomum* spp, *Strongylus* spp dan *Strongyloides* spp, dan tidak ditemukan cacing pada harimau. Cacing yang ditemukan pada kerbau, sapi dan kambing adalah *Paramphistomum* spp, *Fasciola* spp, *Trichuris* spp, *Mecistocirrus* spp, *Strongylus* spp, *Bunostomum* spp, *Haemonchus* spp, *Strongyloides* spp, *Oesophagostomum* spp, *Nematodirrus* spp dan *Trichostrongylus* spp. Inang ternak domestik khususnya kerbau dan sapi dapat menjadi sumber inang bagi penularan *Paramphistomum* spp ke satwa liar melalui perantara vektor. Kemungkinan cacing yang berpotensi sebagai zoonosis adalah *Fasciola* spp, *Strongyloides* spp, *Oesophagostomum* spp, *Haemonchus* spp, *Trichostrongylus* spp dan *Trichuris* spp.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Wildlife Conservation Network, Sumatran Rhino Sanctuary, Yayasan Badak Indonesia, International Rhino Foundation, Taman Nasional Way Kambas, Fakultas Kedokteran Hewan IPB, dan Balai Veteriner Lampung atas dukungan dan kerjasamanya.

*"Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihakpihak terkait dalam penelitian ini".*

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriansyah, Candra D, Agil M, Handayani SU, Tiuria R. 2008. Diseases Surveillance around Way Kambas National Park to support sumatran rhino conservation and health. *Proceedings of Asian Zoo Wildlife Medicine and Conservation*, Bogor, Indonesia 19-22 August 2008. p128-129
- Averbeck C, Apio A, Plath M, Wronski. T. 2009. Environmental parameters and anthropogenic effects predicting the spatial distribution of wild ungulates in the Akagera savannah ecosystem. *African Journal of Ecology* 47: 756-766
- Beck JL, Peek JM. 2005. Diet composition, forage selection, and potential for forage competition among elk, deer, and livestock on aspen-sagebrush summer range. *Rangeland Ecology & Management* 58: 135-147
- Chin J. 2000. Manual Pemberantasan Penyakit Menular. Edisi ke-17. Editor: I Nyoman Kandun. American Public Health Association (APHA). p458-462.
- Chomel BB, Belotto A, Meslin FX. 2007. Wildlife, exotic pets, and emerging zoonoses. *Emerging Infectious Diseases*. 13: 6-11.
- Dephut. 2006. Taman Nasional Way Kambas [http://www.dephut.go.id/uploads/INFORMASI/TN%20INDO-ENGLISH/tn\\_waykambas.html](http://www.dephut.go.id/uploads/INFORMASI/TN%20INDO-ENGLISH/tn_waykambas.html). Download: Februari 27, 2015.
- Dharmawan NS, Damriyasa IM, Kapti IN, Sutisna P, Okamoto M, Ito A. 2009. Experimental infection of *Taenia saginata* eggs in bali cattle: ditribution and density of *Cystercercus bovis*. *Jurnal Veteriner* 10: 178-183
- [Ditjennak] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2012. Manual Penyakit Hewan Mamalia. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta: Subdit Pengamatan Penyakit Hewan, Direktorat Kesehatan Hewan. p400
- Egido JM, De Diego JA, Penin P. 2001. The prevalence of enterophaty due to strongyloidiasis in Puerto Maldodano (Peruviab Amazone). *Brazilian Journal of Infaectious Diseases* 5: 119-123.
- Erwin N, Mustaka K, Indah. 2010. Identitas jenis telur cacing parasit usus pada ternak sapi (*Bos sp*) dan kerbau (*Bubalus sp*) di rumah potong ternak Palembang. *Jurnal Penelitian Sains*. 10: 6-11.
- Esteban JG, Aguirre C, Angles R, Mas-Coma S. 1998. Geographical distribution, diagnosis and treatment of human Fasciolosis: A review. *Research and Reviews in Parasitology* 58: 13-42.
- Gasser RB. 2006. Molecular tool: Advances, opportunities and prospects. *Veterinary Parasitology* 136: 69-89
- Georgiadis N, Olwero JGN, Ojwang G, Romañach SS. 2007. Savanna herbivore dynamics in a live-stock-dominated landscape: I. Dependence on land use, rainfall, density, and time. *Biololy Conservation* 137: 461-472
- Heejeong Y. 2009. Review of zoonotic parasites in medical and veterinary fields in the Republic of Korea. *Korean Journal of Parasitology* 47 (Suppl): S133-S141
- Homewood K, Rodgers W. 1987. Pastoralism, conservation and the overgrazing controversy. In: Anderson D, Grove R (eds) *Conservation in Africa*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 111-128
- [IUCN] International Union for Conservation of Nature. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Download: Juni 20, 2015.
- Isnan MW, Syamsudin M. 2009. Rhino Protection Unit Report. Taman Nasional Way Kambas. Lampung. p2-6
- Levine LD. 1990. Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner. Terjemahan: Ashadi G. Gajah Mada University Press. p3-12
- Love SCJ, Hutchinson GW. 2003. Pathology and diagnosis of internal parasites in ruminants. In *Gross Pathology of Ruminants*, Proceedings 350, Post Graduate Foundation in Veterinary Science, University of Sydney, Sydney; Chapter 16: 309-338
- Low B, Sundaresan SR, Fischhoff IR, Rubenstein DI. 2009. Partnering with local communities to identify conservation priorities for endangered Grevy's zebra. *Biological Conservation* 142: 1548-1555
- Madhusudan MD. 2004. Recovery of wild large herbivores following livestock decline in a tropical Indian wildlife reserve. *Journal of Applied Ecology* 41: 858-869

- Mage C, Bourgne C, Toullieu JM, Rondelaud D, Dreyfuss G. 2002. Fasciola hepatica and Paramphistomum daubneyi: changes in prevalences of natural infections in cattle and in Lymnaea truncatula from central France over the past 12 years. Veterinary Research 33: 439-447
- Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA. 2005. Fascioliasis and other plant-borne trematode zoonoses. International Journal of Parasitology 35: 1255-1278
- Meijaard E, Sheil D, Nasi R, Augeri D, Rosenbaum B, Iskandar D, Setyawati T, Lammertink M, Rachmatika I, Wong A, Soehartono T, Stanley S, Gunawan T, O'Brien T. 2006. Hutan Pasca Pemukiman: Melindungi Satwa Liar dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan. CIFOR. Bogor. Indonesia. p6-13
- Melaku S, Addis M. 2012. Prevalence and intensity of Paramphistomum in ruminants slaughtered at Debre Zeit Industrial Abattoir, Ethiopia. Global Veterinaria 8: 315-319
- Mishra C, Prins HHT, Van Wieren SE, Ketner P, Heitkönig IMA. 2004. Competition between domestic livestock and wild bharal Pseudois nayaur in the Indian Trans-Himalaya. Journal of Applied Ecology 41: 344-354
- Muryani A, Tiuria R, Andriansyah, Agil M. 2008. Helminthes parasite at feces of Sumatran rhinoceros (Dicerorhinus sumatrensis) dan Sumatran Elephant (Elephas maximus sumatranus) in Way Kambas National Park Lampung (semi in-situ). Proceedings of Asian Zoo Wildlife Medicine and Conservation, Bogor, Indonesia 19-22 August 2008. p142
- Odadi WO, Young TP, Okeyo-Owuor JB. 2007. Effects of wildlife on cattle diets in Laikipia rangeland, Kenya. Rangeland Ecology & Management 60: 179-185
- Pestechian N, H. Kalani, R. Faridnia, H.A. Yousefi. 2014. Zoonotic Gastrointestinal Nematodes (Trichostrongylidae) from Sheep and Goat in Isfahan, Iran. Acta Scientiae Veterinariae. 42: 1243
- Polderman, A. M., Blotkamp, J. (1995): Oesophagostomum infection in humans. Parasitol. Today, 11: 451-456
- Portugaliza HP, Romero SN, Bagot MA. 2015. Two potentially zoonotic parasites infecting Philippine brown deer (Cervus mariannus desmarest, 1822) in Leyte Island. Journal of Advanced Veterinary and Animal Research 2: 489-493
- Purwanta, Nuraeni, Hutauruk JD, Setiawaty S. 2009. Identifikasi cacing saluran pencernaan (gastrointestinal) pada sapi Bali melalui pemeriksaan tinja di Kabupaten Gowa. Jurnal Agrisistem 5: 10-21
- Putratama R. 2009. Hubungan Kecacingan pada Ternak Sapi di Sekitar Taman Nasional Way Kambas dengan Kemungkinan Kejadian Kecacingan pada Badak Sumatera (Dicerorhinus Sumatrensis) di Suaka Rhino Sumatera. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor. p19-21
- Roger B, David W. 2011. Color Atlas of Diseases and Disorders of Cattle. 3<sup>rd</sup> edition. Mosby Elsevier. p267
- Sitters J, Heitnig IMA, Holmgren M, Ojwang GSO. 2009. Herded cattle and wild grazers partition water but share forage resources during dry years in East African savannas. Biological Conservation 142: 738-750
- Sommer U, Worm B. 2002. Competition and coexistence. Springer-Verlag, Berlin. p79-108
- Soulsby E.J.L. 1982. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals, 7<sup>th</sup> edition, Bailliere Tindall and. Cassel Ltd. London, p143-256
- Sriyanto. 2003. Kajian Mangasa Harimau Sumatra (Pantera tigris sumatra, Pocock 1929) di Taman Nasional Way Kambas Lampung. Tesis S2. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. p53-54
- Stewart, T. B., Gasbarre, L. C. (1989): The veterinary importance of nodular worms (Oesophagostomum spp). Parasitol. Today, 5: 209-213
- [SRS] Sumatran Rhino Sanctuary Annual Report, 2012. Taman Nasional Way Kambas Lampung. p9
- [TNWK] Taman Nasional Way Kambas Report. 2014. Lampung. p5-6
- [TNWK] Taman Nasional Way Kambas Report. 2015. Lampung. p4-9
- Voeten MM, Prins HHT. 1999. Resource partitioning between sympatric wild and domestic herbivores in the Tarangire region of Tanzania. Oecologia 120: 287-294
- Young TP, Palmer T, Gadd ME. 2005. Competition and compensation among cattle, zebras, and elephants in a semi-arid savanna in Laikipia, Kenya. Biological Conservation 122: 351-359
- Zhongqiu LI, Zhigang J, Chunwang LI. 2008. Dietary overlap of Przewalski's Gazelle, Tibetan Gazelle, and Tibetan Sheep on the Qinghai-Tibet Plateau. Journal of Wildlife Management. 72: 944-948